الحواس الخمس



حاسة اللمس

إعداد
د. عبد الباسط الجمل

رسوم
ليلى شريف

إخراج وتلوين
رشا كامل





المحتوى

رقم الإيداع ١٧٥١ /٢٠٠٦

الترقيم الدولى : ISBN 977 -361 - 408 - 5



كَيْفَ نُحِسُّ بِالأَشْيَاءِ ؟

يُغَطِّي الجِلْدُ جِسْمَ الكَائِنِ الحَيِّ، وَيَخْتَلِفُ نوعُ الجِلْدِ وَتَرْكِيبُهُ حَسْبَ نَوْعِ الكَائِنِ الحَيِّ، وَيُوجَدُ عَلَى سَطْحِ الجِلْدِ مُسْتَقْبِلاتٌ تَسْتَقْبِلُ المُؤَثِّرَاتِ الخَارِجِيَّةَ وَتُحِسُّ بِهَا، كَالسُّخُونَةِ وَالبُرُودَةِ وَالأَلَمِ، وَهَذِهِ المُسْتَقْبِلاتُ عِبَارَةٌ عَنْ خَلايَا عَصَبِيَّةٍ تَنْقُلُ الإِحْسَاسَ بِالأَشْيَاءِ إِلَى المُخِّ لِيُتَرْجِمَ هَذَا الإِحْسَاسَ فِي شَكْلِ شُعُورٍ .



الجِلْدُ غِطَاءٌ حَسَّاسٌ

يُغَطِّى الجِلْدُ مُعْظَمَ أعْضَاءِ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ كَمَا يُبَطِّنُ الفتحَاتِ المَوْجُودَةَ فِى الجِسْمِ، وَبِهِ تُوجَدُ أمَاكِنُ الإِحْسَاسِ بِالمُؤثِّرَاتِ الخَارِجِيَّةِ وَالَّتِى تُسَمَّى بِالمُسْتَقْبِلات، وَالجِلْدُ يَتَرَكَّبُ مِنْ طَبَقَةٍ خَارِجِيَّةٍ لِحِمَايَتِنَا ، وَهِىَ طَبَقَةٌ سَمِيكَةٌ، وَتَتَسَاقَطُ خَلايَاهَا بِاسْتِمْرَارٍ لِتُجَدِّدَهَا بِشَكْلٍ دَائِمٍ.

وَأَنْتَ تُلاحِظُ ذَلِكَ بِنَفْسِكَ إِذَا ذَهَبْتَ لِلمَصِيفِ وَنَزَلْتَ البَحْرَ، لَقَدْ سَقَطَ كَثِيرٌ مِنَ الخَلايَا الَّتِى تُغَطِّى جِسْمَكَ مِنَ الخَارِجِ .. تِلْكَ هِىَ الطَّبَقَةُ القَرَنِيَّةُ .

ثُمَّ تَأتِى الطَّبَقَةُ الوُسْطَى وَالمُسَمَّاةُ الأدْمَةَ، وَالَّتِى تَنْتَشِرُ فِيهَا الأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ وَالأعْصَابُ الحِسِّيَّةُ .

ثُمَّ بَعْدَ ذَلِكَ تَأْتِى آخِرُ طَبَقَةٍ مِنَ الجِلْدِ وَهِىَ طَبَقَةٌ غَنِيَّةٌ بِالدُّهُونِ حَتَّى تَحْمِيَنَا مِنَ البَرْدِ الشَّدِيدِ .



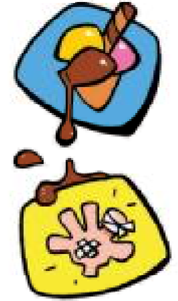


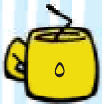


الجِلْدُ وَسِيلَةُ اتِّصَالٍ .



تُوجَدُ عَلَى الجِلْدِ مُسْتَقْبلاتٌ ، وَهَذِه المُسْتَقْبلاتُ تُوجَدُ عَلَى الخَلايَا الحِسِّيَّةِ بِالجِلْدِ ، وَهِيَ الَّتِى تُحسُّ بِالمُؤثِّرِ ، الَّذِى قَدْ يَكُونُ حَرَارَةً أَوْ بُرُودَةً أوْ ألمًا ، حَيْثُ يَحْدُثُ تَفَاعُلٌ كِيمْيَائِىٌّ دَاخِلَ المُسْتَقْبِلِ يُؤَدِّى لِتَكْوِينِ إشَارَاتٍ كَهْرَبِيَّةٍ تَنْقُلُ الإحْسَاسَ إِلَى المُخِّ الَّذِى يَسْتَجِيبُ لِلإشَارَةِ الوَارِدَةِ مِنَ المُسْتَقْبلاتِ لِيُتَرْجِمَهَا فَنَعْرِفَ : هَلْ هُوَ سُخُونَةٌ أوْ بُرُودَةٌ أوْ أَلَمٌ ؟ .. إلَخ ، وَبِنَاءً عَلَى ذَلِكَ يُصْدِرُ المُخُّ تَعْلِيماتٍ بِالابْتِعَادِ عَنْ مَصْدَرِ الخَطَرِ ، أوْ كَيْفِيَّةِ التَّعامُلِ مَعَ الشَّىْءِ الَّذِى يُلامِسُهُ الإنْسَانُ .





الجِلْدُ جِهَازُ التَّكْيِيفِ العَجِيبُ

الجِلْدُ جِهازُ تكْيِيف يِضْبُطُ حَرارَةَ الجِسْمِ عَلَى دَرَجَةِ (٣٧) دَرجَةً مئوِيَّةً، وَمِنْ أجْلِ هَذَا فَهُوَ أحْيَانًا يَعْمَلُ لِلتَّبْرِيدِ، وَأحْيَانًا يَعْمَلُ لِلتَّسْخِينِ، فَكَيْفَ يَعْمَلُ؟

إنَّ المُسْتَقْبِلاتِ العَصَبِيَّةَ الحَسَّاسَةَ عَلَى جِلْدِنا تُحِسُّ بِالتَّغَيُّرَاتِ فِي الجَوِّ المُحِيطِ بِنَا، وَمِنْ خِلالِ هَذِهِ المُسْتَقْبِلاتِ تَنْتَقِلُ المَعْلُومَاتُ إِلَى المُخِّ، فَيَعْرِفُ المُخُّ دَرَجَةَ الحَرَارَةِ، وَيَقُومُ بِإِصْدَارِ الأوَامِرِ المُنَاسِبَةِ لِلتَّعَامُلِ مَعَ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الجَوِّ، فَإِذَا كَانَ الجَوُّ بَارِدًا، فَإِنَّ الأَوَامِرَ تَصْدُرُ فِي شَكْلِ رَعْشَةٍ تَنْتَابُ الجِسْمَ كُلَّهُ، فَيَنْدَفِعُ الدَّمُ إِلَى العَضَلاتِ وَتَنْطَلِقُ الطَّاقَةُ وَيَدْفَأُ الجِسْمُ.



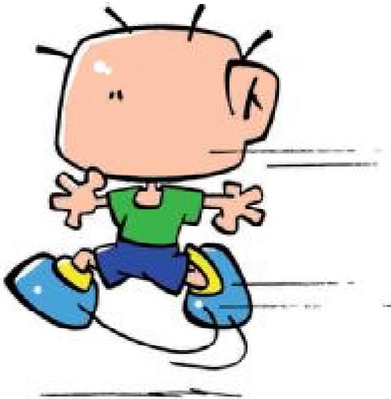


كَيْفَ نُحِسُّ بِالألَمِ ؟



مَا مِنْ أحَدٍ منَّا إلا وَشعَرَ بِالأَلَمِ فِى لَحْظَةٍ مِنْ لَحظَاتِ حيَاته ، ولَكنْ كَيْفَ نُحِسُّ بِالأَلَمِ ؟ هُنَاكَ خَلايَا عَصَبِيَّةٌ عَلَى الجلْدِ تَجْعَلُنَا نُحِسُّ بِالأَلَمِ القَادِمِ مِنَ الخَارِجِ .

وَهُنَاكَ مُسْتَقْبِلاتُ الأَلَمِ الَّتِى تُوجَدُ فِى نِهَايَاتِ الأَعْصَابِ المُتَّصِلَة بِالأَعْضَاءِ الدَّاخِلِيَّة، وَهِىَ الَّتِى تُحِسُّ بِالآلامِ مِنْ أىِّ عُضْوٍ دَاخِلَ الجِسْمِ .









وَالحَيَوَانَاتُ أَيْضًا لَهَا إِحْسَاسٌ








عِنْدَمَا تُحِسُّ الخَلِيَّةُ العَصَبِيَّةُ بِالأَلَمِ فَإِنَّهَا تُحَوِّلُهُ إِلَى نَبْضَةٍ عَصَبِيَّةٍ، وَهَذِهِ النَّبْضَةُ العَصَبِيَّةُ تَتَحَوَّلُ إِلَى إِشَارَةٍ كَهْرَبِيَّةٍ عِنْدَمَا تَصِلُ إِلَى المُخِّ فَيُتَرْجِمُهَا إِلَى مَعْنًى يُعْرَفُ بِهِ نَوْعُ الأَلَمِ وَمَصْدَرُهُ، وَبِنَاءً عَلَى ذَلِكَ يَتِمُّ اتِّخَاذُ قَرَارٍ بِكَيْفِيَّةِ التَّعَامُلِ مَعَ هَذَا الأَلَمِ.

هُنَاكَ بَعْضُ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ تَكْتَسِبُ حَرَارَةَ الجَوِّ الَّذِى تَعِيشُ فِيهِ، لِذَا تُحَاوِلُ هَذِهِ الحَيَوَانَاتُ الهُرُوبَ مِنْ دَرَجَاتِ الحَرَارَةِ العَالِيَةِ أَوِ المُنْخَفِضَةِ، لِأَنَّ جِسْمَهَا لَنْ يَسْتَطِيعَ الاحْتِفَاظَ بِدَرَجَةِ حَرَارَةٍ ثَابِتَةٍ، وَتُعْرَفُ هَذِهِ الحَيَوَانَاتُ بِذَوَاتِ الدَّمِ البَارِدِ، مِثْلِ الثَّعَابِينِ وَالضَّفَادِعِ وَالأَسْمَاكِ.

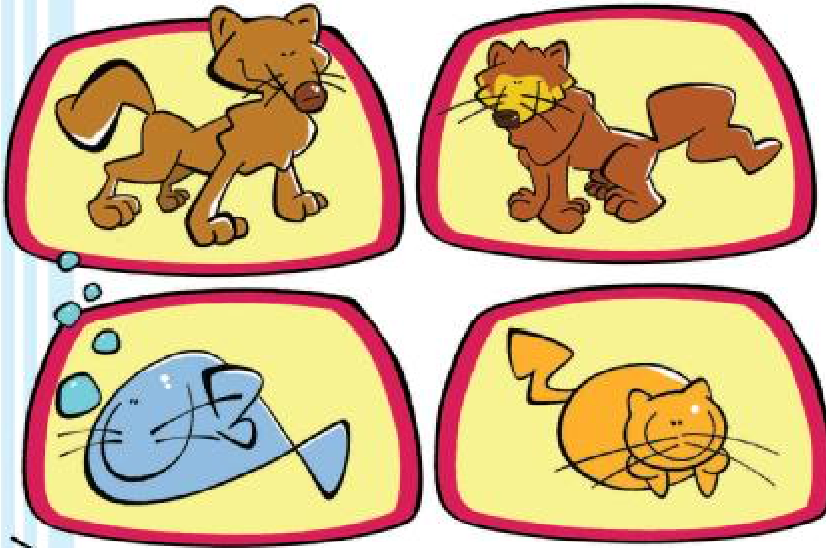


شَوَارِبُ لِلإِحْسَاسِ

تُوجَدُ هَذه الشَّوَارِبُ لَدَى بَعْضِ الحَيَوَانَات، وَتَتَكَوَّنُ منْ شَعْرٍ يَخْتَلفُ فِى كَثَافَته وَفِى طُوله وَفِى عَدَده حَسْبَ نَوعِ الحَيوانِ الَّذى تُوجَدُ فيه، وَجُذُورُ هَذَا الشّعْرتَكُونُ فى الغَالب غَنيَّةً بالمُسْتَقْبلات الحسِّيَّة ذَات الخَلايَا العَصَبيَّة، وَمنَ الحَيَوانَاتِ الَّتى تَسْتَخْدمُ شَوارِبَهَا للإِحْسَاسِ بِمَا حَوْلَهَا القطُّ وَالفَأْرُ، وَكَذَلكَ الأَسَدُ والنّمرُ والفَهْدُ.

لَكن تَرَى مَاذَا يَحْدُث لهذه الشَوَارِب.

عنْدَمَا تَحْدُثُ إثَارَةٌ لشَعْرَات الشَّارِب - عنْدَ مُلامَسَته لأىِّ جِسْمٍ، وَتَنْتَقلُ هَذه الإثَارَةُ إِلَى جذْرِ الشَّعْرَة، حَيثُ يُؤَثِّرُ ذَلكَ عَلَى المُسْتَقْبلات الحسِّيَّة المَوْجُودَة بجذْرِ الشَّعْرَة، وَالَّتى تَتَحوَّلُ إِلَى إشَارَةٍ كَهرَبيَّةٍ تَنْتَقلُ إِلَى المُخِّ، لتُتَرْجَمَ إِلَى مَعَانٍ.



فَالقطُّ يُمْكنُهُ أَنْ يُحسَّ بشَوَاربه بالفَرِيسَةِ فِى الظَّلامِ الحَالك، بَلْ وَيَتَتَبَّعَهَا حَتَّى يَحْصُلَ عَلَيْهَا.



حَاسَّةُ اللَّمسِ عِنْدَ الثَّعَابِينِ والعَقَارِبِ



أَمَّا الثُّعْبَانُ فَتُوجَدُ المُسْتَقْبلاتُ الحسيَّةُ عَلَى لسَانه، حَيثُ يَتربَّصُ الثُّعْبَانُ بِفرَائسه ويَتَحَسَّسُ مَكَانَ وَجُودِ الفريسَةِ .ثُمَّ يَبْدأُ فِي الهُجُومِ والقَنْصِ عَلَيْهَا بفكَّيْه

أَرْجُلُ العَقَاربِ عَجِيبَةٌ فِي قُدْرَتِهَا عَلَى الإِحْسَاسِ، فَهَذه الأَرْجُلُ عَلَيهَا مُسْتَقبلاتٌ حَسَّاسَةٌ، وَهَذه المُسْتَقْبلاتُ مَوجُودَةٌ مُنْتَشِرَةٌ عَلَى سَطْحِ رِجْلِ العَقْرَب، حَيثُ يُحسُّ العَقْرَبُ بالذَّبْذَبَاتِ الَّتِي تُحْدثُهَا أيُّ حَشَرَةٍ أَوْ فَرِيسَةٍ أَثْنَاءَ حَرَكَتهَا عَلَى الأَرْضِ، وَيَتَوَاجَدُ أَيْضًا كَمٌّ كَبِيرٌ منْ شَعْرَاتِ الإِحْسَاسِ عَلَى رِجْلِ العَقْرَبِ، وَكُلُّ شَعْرَةٍ تَسْتَقْبلُ ذَبْذَبَةً مِيكَانِيكِيَّةً، وَيَقُومُ مُخُّ العَقْرَبِ بتَفْسِيرِ هَذه الذَّبْذَبَاتِ واتِّخَاذ القَرَارِ.

وَعَادَةً مَا يَظَلُّ العَقْرَبُ كَامنًا فِي سُكُون، مُتَحَسِّسًا الأَرْضَ برِجله الَّتي تَحْملُ شُعَيرَاتِ الإِحْسَاسِ، حَتَّى إِذَا مَا تَحرَّكَتْ فَريسَةٌ مَا كَالصَّرصُورِ عَلَى بُعْد منْهُ، فَإِنَّهَا بحَركَتهَا هَذِهِ تُحْدِثُ ذَبْذَبَاتٍ وَتَنْتَقلُ هَذه الذَّبْذَبَاتُ حَتَّى تَصلَ إِلَى رِجْلِ العَقْرَبِ، فَتَلْتَقطُهَا شُعَيرَاتُ الرِّجْلِ، وَتُحَوِّلُهَا المُسْتَقْبلاتُ إِلَى إِشَارَاتٍ كَهْرَبِيَّة لتَصلَ إِلَى المُخِّ، حَيثُ تُتَرْجَمُ إِلَى مَعَانٍ يُحَدِّدُ العَقْرَبُ منْ خلالهَا مَكَانَ تَوَاجُد الفَريسَةِ وَمَسَافَتَهُ، وَحِينَئذ يُقَرِّرُ العَقْرَبُ الهُجُومَ عَلَى الفَرِيسَةِ وَالْتِهَامِهَا .







حَاسَّةُ اللَّمْسِ فِى عَالَمِ العنَاكِبِ

يَقُومُ العَنْكَبُوتُ بِبِنَاءِ بَيْتِه مِنَ الخُيُوطِ الدَّقِيقَةِ المُتَشَابِكَة، وَتَمْتلِئُ تِلْكَ الخُيُوطُ بِالعُقَدِ الَّتِى تَصِلُ بَيْنَ الخُيُوطِ، وَيُمَثِّلُ بَيْتُ العَنْكَبُوتِ فِى هَذِه الحَالَةِ مَصْيَدَةً لاصْطِيَادِ الحَشَرَاتِ، وَيَتَلَقَّى العَنْكَبُوتُ كَافَّةَ المَعْلُومَاتِ عَنِ الضَّحِيَّةِ بِوَاسِطَةِ حَاسَّةِ اللَّمْسِ، حَيْثُ يُحِسُّ العَنْكَبُوتُ بِالذَّبْذَبَاتِ النَّاشِئَةِ عَنْ حَرَكَةِ الحَشَرَةِ، وَمِنْ خِلالِ ذَلِكَ يُحَدِّدُ حَجْمَ الحَشَرَةِ وَبُعْدَهَا عَنْهُ.

وَلِكَى يَتَلَقَّى العَنْكَبُوتُ تِلْكَ الذَّبْذَبَاتِ النَّاشِئَةَ عَنْ حَرَكَةِ الحَشَرَةِ، فَإِنَّه يَظَلُّ كَامِنًا فِى مَخْبَئِه، وَيَمُدُّ إِحْدَى أَرْجُلِه لِتُلامِسَ مَرْكَزَ الخُيُوطِ، حَيْثُ تُوجَدُ عَلَى هَذِه الرِّجْلِ مُسْتَقْبِلاتٌ حَسَّاسَةٌ جِدًّا لِلذَّبْذَبَاتِ النَّاتِجَةِ عَنْ حَرَكَةِ الحَشَرَةِ، فَإِذَا مَاشَعَرَ بِقُرْبِ الحَشَرَةِ مِنْهُ هَاجَمَهَا وَأَطْبَقَ عَلَيْهَا خُيُوطَهُ الحَرِيرِيَّةَ.









قاموس المصطلحات

الجِلْدُ :	skin	طَبَقَةٌ تُغَطِّى الجسْمَ وَتَحْميه مِنَ المُؤَثِّرَاتِ الخَارِجيَّةِ .
القَرَنيَّةُ :	Epidermis	الطَبَقَةُ الخَارِجيَّةُ مِنَ الجِلْدِ وَهِىَ تَتَعَرَّضُ للبيئَةِ بِشَكْلٍ مُبَاشِرٍ وَتَحْمِى طَبَقَاتِ الجِلْدِ الأُخْرَى.
المُسْتَقْبِلاتُ :	Receptors	أَماكِنُ ارْتِبَاطٍ وَتَعَرُّفٍ تُوجَدُ عَلَى سَطْحِ الخَلايا .
الخَلِيَّةُ العَصَبِيَّةُ :	Neuron	وَحْدَةُ بِناءِ الجِهازِ العَصَبِيِّ وَمِنْ خِلالِهَا تَنْتَقِلُ النَّبَضَاتُ العَصَبِيَّةُ.
المُخُّ :	Brain	العُضْوُ الذى تُوجَدُ بِهِ مَرَاكِزُ التَّحكُّمِ العَصَبِيَّةُ مُمَثَّلَةً فِى العَديدِ مِنَ المَرَاكِزِ العَصَبيَّةِ كَمَرْكَزِ السَّمْعِ وَمَرْكَزِ الكَلامِ.



